複合管のおもしろさを存分に堪能でき，音も満足

那須好男

6FD7プッシュプル・パワー・アンプの製作

今年の夏は，猛暑が日本列島を襲いました．暑い夏は，大形で重く，発熱量の多いパワー・アンプは使うのがはばかられます．どうしても小形軽量で発熱量の少ないものを使うことが多くなります．

前回，本誌2004年4月号で紹介したKT-88•PPアンプ（出力65W）は，前者の最たるものでしょう．回路も吟味し，可能な限り良いと思われる部品を採用したアンプですが，大きくて重く，製作費がかさむという欠点を背負っています．ただし，今時の低効率スピーカを十全に鳴らすには，このようなパワー・アンプでないと上手くありません．

今回は，その反動で小型軽量で低予算のパワー•アンプを紹介します．回路も初心者の方が製作してもトラブルの少ないように考慮しました．真空管は6FD7という，電圧増幅3極管と電力増幅3極管を1本の真空管に封入したものです（第1表）．この球4本でプッシュプル・ステレオ・パワー・アンプが製作でき，これによりアンプが小型にできます．本機の全回路図は，第1図のようになります．

オルソン・アンプについて

1947年，RCA社は自社の再生装置の優秀さをアピールするため，ボストン交響楽団を招いて生演奏と再生音のスリ替え実験のデモンストレーションを行いました．結果は大成功で，どこで切り替えたか分からなかったそうです．この時の責任者だったのがオルソン博士です．オルソン博士は「音響工学」の著書で有名な音響学者です．ピックアップ，アンプ，スピーカを含めたトータルの再生音を問題としており，アンプのみに過度な特性を要求しておりません．クリティカルな所のないオーソドックスな設計ですが，必要にして十分な特性を確保しております．ちなみに，このアンプの実際の設計を行ったのはオルソン博士ではなく，A. R. モーガン氏だということです．

第2図がオルソン・アンプの全回路図で，プリ〜メイン形式になっています．V_1周りは，高域の減衰量のみ可変出来るトーン・コントロール回路が付いています．原回路図ではこのコントロール部のCRはスイッチで切り離せるようになっており，フラットな増幅も出来ます．

ピックアップはクリスタル型を使用していますので，プリ〜メイン・アンプとしてみた場合トータルのゲインはあまり高くありません．パワー・アンプとして製作する場合，V_1があるとゲインが高すぎますのでこ

〈第1図〉
6FD7プッシュプル・パワー・アンプ全回路図

すから選択の余地はありません．6FD7の電圧増幅部はμ=64で12AT7なみの増幅率があります．この段の動作条件は重要で，最大出力とひずみ率を考慮して決めてあります．良く検討もしないで，簡単に定数を変えてはいけません．

PK分割回路は，よく前段と直結にされることが少なくありません（第3図）．そうすることにより，CR類が省け回路がシンプルになります．前段のプレートとPK分割段のグリッドを直結にすることにより，PK分割段のグリッド電流の影響も少なくなります．反面，各段の動作基点が個別に設定できません．出力管のグリッド励振電圧が低い場合は問題ないのですが，それがある程度になるとそれを十分励振出来なくなります．そのような場合は，本機のようにCR結合にすると，各段の動作基点を個別に設定できて具合がいいでしょう．

電源のフィルタは抵抗（R_{12}/5W 50Ω）で済ませています．50Ωと小さな値ですがこれでも結構効果があります．本来はチョークコイルを使用すべきなのですが，本機では小形軽量・安価にするため抵抗で代用しました．プッシュプルでは上下の球で電源ノイズはある程度打ち消してくれるので，大きな影響はありません．これがシングルだとそうはいきません．

使用部品について

本機に使用した6FD7はフィルコ・ブランドのもので，この会社はラジオ・メーカーとして有名です．

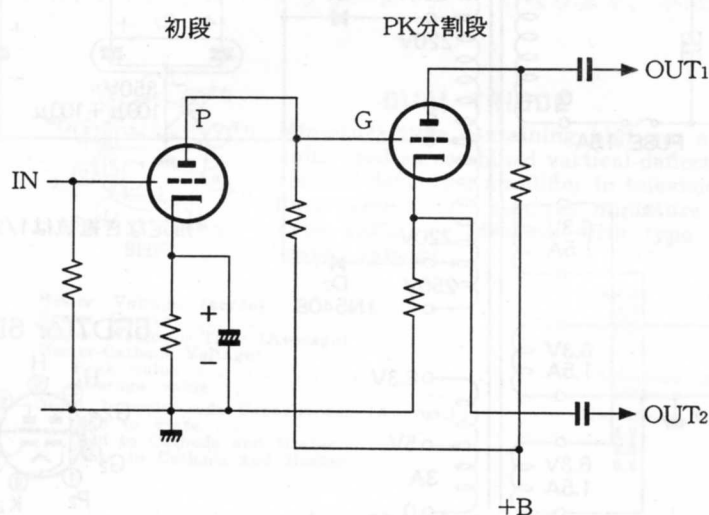
これは前述したように6DR7でもそのまま差し替えて使用できます．6DR7は一般的なMT管12

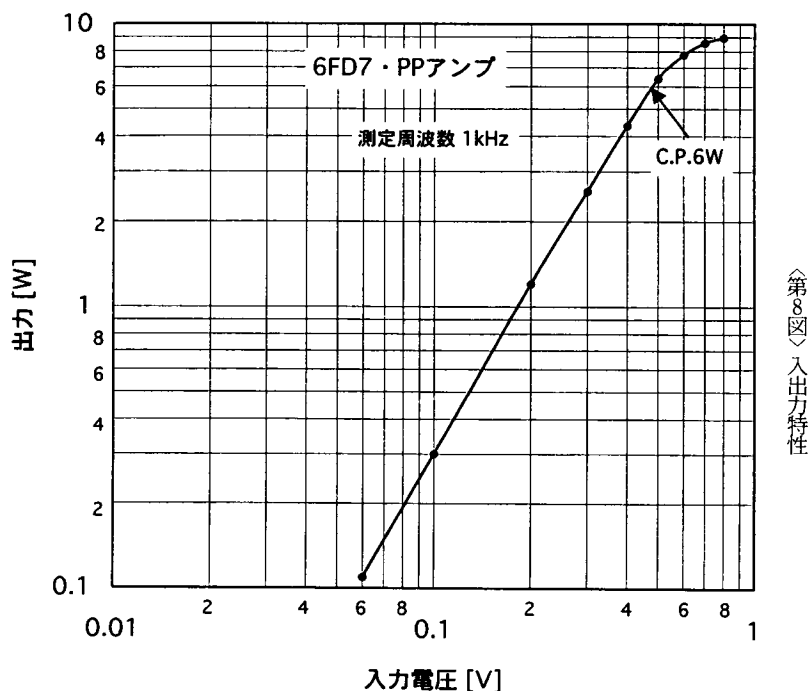
〈第2図〉
オルソン・アンプ回路

BH 7と同じ外形寸法（φ21×H 60 mm）ですが，6 FD 7はそれより外形が太くて長く（φ29×H 69 mm）となっています．

出力トランスはISO社のFE-10-8というもので，定格出力10 W/50 Hzで1次インピーダンス8 kΩのものです．メーカーのカタログには用途例として6 BQ 5, 6 GW 8が表記されています．2次側は0～4～8～16 Ωとなっていますので，広いインピーダンス範囲のスピーカに適合します（第4図）．

真空管全盛期のスピーカには16 Ωというものが多いので，16 Ω端子が付いているのは好ましく，私のメイン・スピーカーのインピーダンスは16 Ωです．最近は6 Ωなどという中途半端なものが少なくありませんが，4 Ωまたは8 Ωに接続して聴いて選べばいいでしょう．出力管が3極管のアンプでは，4 Ω端子に接続したほうが良い場合が多いでしょう．これはOPTの1次インピーダンスが等価的に5割ほど上昇しますが，3極管の場合，負荷インピーダンスが高い方がひずみが減少するからです．ただし最大出力も低下しますから一概に断定は出来ません．

電源トランスは，同じくISO社のGS-165という磁気シールド付の伏形トランスです．メーカーのカタロ

〈第3図〉
初段とPK分割段を直結する

●6 FD 7（左）と6 DR 7の外観を比べる．どちらも9 P MT.

〈第8図〉入出力特性

なっても 1.9 とあまり低下しません．これはフラットな範囲が広いほどよいわけで，とくに低域においてはそう言えます．2.38 というのはあまり高い値ではなく，今風のハイコンプライアンス（フラフラ・コーン）のスピーカでは低音がゆるくなる可能性が少なくありません．

使用してみて

パワー・アンプは，どんなスピーカと組み合わせるかとか，どんな広さの場所で使うとか，といったようなことを考慮しなければなりません．本機のノンクリップ最大出力はたかだか 6 W です．一般家庭でなら，100 dB/W 以上の高効率のスピーカと組み合わせると，うるさいぐらいの音量が得られメインとして十分通用します．反対に 90 dB/W 以下の低効率スピーカでは十分な音量は得られず，バックグラウンド用かベッドサイド・アンプなどのように用途が限定されます．スピーカの効率が 95 dB/W 位あれば，普通の音量で聴いている分にはさほど不満は生じないでしょう．残留ノイズは 0.6 mV で，スピーカに耳を近づけてもノイズはほとんど聞こえません．

本機の音は，癖がなく明解な鳴りかたをします．その再生音は組み合わせるスピーカの個性を強く表現します．メインに使っているアルテックでは，ジャズでもクラシックでも不満なく再生してくれます．他のアンプが必要だと感じさせません（と言ってもマニアの哀しい（？）性で，しばらくするとまた他のアンプを作り始める始末です）．パイオニアの 16 cm フルレンジ PE-16 M（92 dB/W）との組み合わせでは，通常の音量では自然な再生音で BGM 的に聴くのであれば，大変好ましい鳴りかたをします．しかし，音量を上げると若干耳障りに聴こえることもあります．これはスピーカにも原因はあるでしょうが，アンプの出力不足もあります．

アンプのサイズおよび重量にこだわらず，またさらに予算がとれる方は，OPT を FE-10-8 より出力容量の大きな FE-25-8 に換えると低域がより充実するはずです．簡単に OPT を他の機種に変更できるのも，無帰還アンプの利点です．これが負帰還をかけたアンプでは，そう簡単にはいきません．

◆試聴 CD◆
矢野沙織：「YANO SAORI」
松永貴志：「TAKASHI」
W. マルサリス：「マジック・アワー」
鈴木理恵子：「夏の夜の夢」
庄司紗矢香：「パガニーニ/ヴァイオリン協奏曲第 1 番」，他

〈第9図〉ダンピング・ファクタ特性